



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 09147166

(43)Date of publication of application: 06.06.1997

(51)Int.Cl.

G07C 11/00

G06F 17/50

(21)Application number: 07307673

(71)Applicant:

NIKON CORP

(22)Date of filing: 27.11.1995

(72)Inventor:

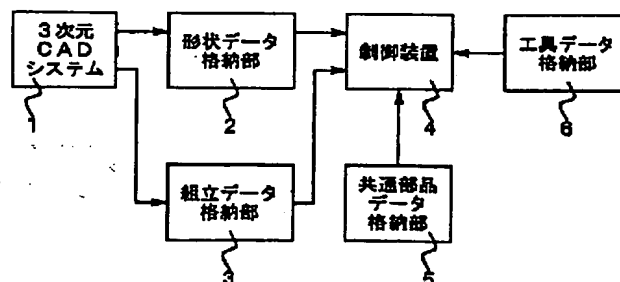
TSUBURAYA MIEKO
MURATA HIROKAZU

(54) METHOD AND DEVICE FOR CHECKING INTERFERENCE OF ASSEMBLY TOOL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To check whether or not an assembly tool used to assemble each component interferes with any of components that are already assembled without actually assembling the composite component.

SOLUTION: After all assembly places in the assembled composite component are detected on the basis of various data outputted by a three-dimensional CAD system 1, tools, metal fittings, etc., used for the assembly are selected and a list showing the relation between the assembly places and the tools in use is generated. Then it is checked whether or not the tools interfere with assembled components when the tools are arranged at the assembly places and if there is an interference, the assembly order is changed. This interference check is repeated until no tool interferes with all the assembly places of all the components and after there is no interfering tool, an assembly operation document is generated.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 1 4 7 1 6 6

(43) 公開日 平成 9 年 (1 9 9 7) 6 月 6 日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G07C 11/00			G07C 11/00	
G06F 17/50			G06F 15/60	628 A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

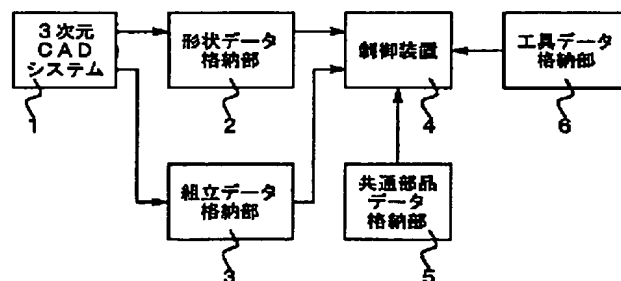
(21) 出願番号	特願平 7 - 3 0 7 6 7 3	(71) 出願人	0 0 0 0 0 4 1 1 2 株式会社ニコン 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号
(22) 出願日	平成 7 年 (1 9 9 5) 1 1 月 2 7 日	(72) 発明者	圓谷 実枝子 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株 式会社ニコン内
		(72) 発明者	村田 弘和 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株 式会社ニコン内
		(74) 代理人	弁理士 永井 冬紀

(54) 【発明の名称】 組立工具の干渉チェック方法および干渉チェック装置

(57) 【要約】

【課題】 組立合成部品の組立を実際に行うことなく、各部品の組み付けに使用する組立工具が組立済の部品と干渉するか否かをチェック可能とする。

【解決手段】 3次元CADシステム1から出力される各種データに基づいて組立合成部品中のすべての組み付け箇所を検出した後に、組み付けに使用する工具類や金具類を選別し、組み付け箇所と使用工具との関係を示すリストを作成する。次に、組み付け箇所に工具を配置したときにその工具が組立済の部品と干渉するか否かをチェックし、干渉する場合には組み付け順序を変更する。すべての部品の全組み付け箇所について各工具が干渉なくなるまで干渉チェックを繰り返し、干渉する工具がなくなれば組立作業書を作成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の部品により構成される組立合成部品に関する機構設計データを所有する 3 次元 CAD システムから出力される部品形状データと各部品の位置関係および組立順序を示すデータとに基づいて、前記組立合成部品を構成する各部品のすべての組み付け箇所を検出し、検出された前記組み付け箇所のそれぞれで使用する組立工具を選別し、選別された前記組立工具を対応する組み付け箇所に順に配置して組立済の部品と干渉する
10 か否かをチェックし、選別された前記組立工具のすべてが組立済の部品と干渉しないように各部品の組立順序を定めることを特徴とする組立工具の干渉チェック方法。

【請求項 2】 複数の部品により構成される組立合成部品に関する機構設計データを所有する 3 次元 CAD システムから出力される部品形状データと各部品の位置関係および組立順序を示すデータとに基づいて、前記組立合成部品中のすべての組み付け箇所を検出する組み付け箇所検出手段と、

前記検出された組み付け箇所のそれぞれで使用する組立工具を選別する工具選別手段と、

前記選別された組立工具および前記組み付け箇所検出手段により検出された組み付け箇所に基づいて前記組立合成部品の組立順序を設定する組立順序設定手段と、

前記設定された組立順序に従って前記選別された組立工具を対応する組み付け箇所に配置したときに、配置された工具が組立済の部品と干渉する
20 か否かをチェックする干渉チェック手段と、

選別された前記組立工具のすべてが組立済の部品と干渉しないように、前記干渉チェック手段によるチェック結果に基づいて前記組立合成部品の組立順序を修正する組立順序修正手段とを備えることを特徴とする組立工具の干渉チェック装置。

【請求項 3】 前記工具選別手段は、複数種類の工具が予め登録されている工具データを用いて組立工具の選別を行い、前記工具データの中に選別すべき組立工具が存在しない場合には、選別の対象となりうる新たな組立工具に関するデータを前記工具データに追加登録することを特徴とする請求項 2 に記載された組立工具の干渉チェック装置。

【請求項 4】 前記工具データは、各工具の種類および
40 サイズと、各工具を使用する際に人間の手が置かれる範囲とに関するデータを含むことを特徴とする請求項 3 に記載された組立工具の干渉チェック装置。

【請求項 5】 前記組み付け箇所検出手段により検出された組み付け箇所、前記工具選別手段により選別された工具、および前記組立順序設定手段により設定された組立順序に基づいて、前記組立合成部品の組立条件が記録された組立作業書を作成する組立作業書作成手段を備えることを特徴とする請求項 2 ～ 4 のいずれか 1 項に記載された組立工具の干渉チェック装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】 本発明は、組立合成部品の組立時に使用する組立工具が組立済の部品と干渉するか否かをチェックする方法および装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 カメラ等の精密機械製品（以下、組立合成部品と呼ぶ）は多数の部品が複雑に組み付けられて構成されている。このような組立合成部品の組立を行う場合、部品の組立順序を変えると一部の部品を組立できないおそれがあるため、各部品の組立順序や組立に用いる組立工具を予め決めておく必要がある。一方、組立合成部品の機構設計は 3 次元 CAD システムを利用して行うことができ、3 次元 CAD システムには通常、CAD 入力を行った組立合成部品に関する各種データ、例えば組立合成部品を構成する各部品の 3 次元形状データや部品相互間の位置関係や各部品の組み付け順序に関するデータが保存されている。したがって、これらのデータを利用すれば、各部品の組立順序や組立工具を手間をかけることなく設定および選別することができる。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、3 次元 CAD システム上では、各部品が有するすべての組み付け箇所について組み付けを行うわけではなく、各部品相互間の位置関係を定めるのに必要な最小限の組み付けのみを行うことが多い。

【 0 0 0 4 】 例えば、図 3（a）に示す部品 1 0 0 1 と図 3（b）に示す部品 1 0 0 2 とを組み付ける場合、CAD 上では部品 1 0 0 2 の孔 H 1 と部品 1 0 0 1 のボス B 1、および部品 1 0 0 1 の辺 E 1 と部品 1 0 0 2 の辺 E 2 を平行にすることで位置関係を定める。したがって、部品 1 0 0 1 の孔 H 1 と部品 1 0 0 2 の孔 H 2 の組み付けは省略される。

【 0 0 0 5 】 このように、3 次元 CAD システムは、各部品が有するすべての組み付け箇所についての組み付け情報を所有しているわけではないため、3 次元 CAD システムから出力されるデータだけでは、すべての組み付け箇所に関する情報は得られない。また、実際に組み付けを行う場合、組み付けに用いる工具が組立済の部品の隙間に入らなかったり、隙間に工具を配置できても人間の
40 手が入らない場合がある。

【 0 0 0 6 】 本発明の目的は、組立合成部品の組立を実際に行うことなく、各部品の組み付けに使用する組立工具が組立済の部品と干渉するか否かを正確にチェックできる組立工具の干渉チェック方法および干渉チェック装置を提供することにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】 発明の一実施の形態を示す図 1 に対応づけて本発明を説明すると、本発明は、複数の部品により構成される組立合成部品に関する機構設
50

計データを所有する 3 次元 CAD システム 1 から出力される部品形状データと各部品の位置関係および組立順序を示すデータとに基づいて、組立合成部品を構成する各部品のすべての組み付け箇所を検出し、検出された組み付け箇所のそれぞれで使用する組立工具を選別し、選別された組立工具を対応する組み付け箇所に順に配置して組立済の部品と干渉するか否かをチェックし、選別された組立工具のすべてが組立済の部品と干渉しないように各部品の組立順序を定めることにより、上記目的は達成される。請求項 1 に記載の発明では、3 次元 CAD システム 1 は組立合成部品のすべての組み付け箇所に関するデータを所有しているわけではないため、3 次元 CAD システム 1 から出力された部品形状データと各部品の位置関係および組立順序を示すデータとに基づいて、組立合成部品を構成する各部品のすべての組み付け箇所を検出する。そして、それぞれの組み付け箇所です使用する組立工具を選別し、選別した組立工具が組立済の部品と干渉するか否かをチェックする。その際、干渉すると判断された場合には、干渉しなくなるまで組立順序の変更を行う。これにより、実際に組立合成部品を試作しなくても、部品の組立順序を定めることができる。

【0008】請求項 2 に記載の発明は、複数の部品により構成される組立合成部品に関する機構設計データを所有する 3 次元 CAD システム 1 から出力される部品形状データと各部品の位置関係および組立順序を示すデータとに基づいて、組立合成部品中のすべての組み付け箇所を検出する組み付け箇所検出手段と、検出された組み付け箇所のそれぞれで使用する組立工具を選別する工具選別手段と、選別された組立工具および組み付け箇所検出手段により検出された組み付け箇所に基づいて組立合成部品の組立順序を設定する組立順序設定手段と、設定された組立順序に従って選別された組立工具を対応する組み付け箇所に配置したときに、配置された工具が組立済の部品と干渉するか否かをチェックする干渉チェック手段と、選別された組立工具のすべてが組立済の部品と干渉しないように、干渉チェック手段によるチェック結果に基づいて組立合成部品の組立順序を修正する組立順序修正手段と、を備えるものである。

【0009】請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載された組立工具の干渉チェック装置において、複数種類の工具が予め登録されている工具データを用いて組立工具の選別を行い、工具データの中に選別すべき組立工具に関するデータが存在しない場合には、選別の対象となりうる新たな組立工具を工具データに追加登録するように工具選別手段を構成するものである。請求項 3 に記載の発明では、組立工具を迅速に選別できるように、複数種類の工具が予め登録してある工具データを設け、この工具データを用いて組立工具の選別を行う。また、工具データに選別すべき工具が存在しない場合には、選別の対象となりうる新たな組立工具を工具データに追加登録

し、後に組立工具を選別する際の便宜を図る。

【0010】請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載された組立工具の干渉チェック装置において、各工具の種類およびサイズと、各工具を使用する際に人間の手が置かれる範囲とに関するデータを含むように工具データを構成するものである。請求項 4 に記載の発明では、各工具の種類およびサイズと、各工具を使用する際に人間の手が置かれる範囲とに関する情報を工具データに含めるようにし、工具データから組立工具を選別したときに、その組立工具が組立済の部品と干渉するか否かを正確かつ迅速に判断できるようにする。

【0011】請求項 5 に記載の発明は、請求項 2 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の発明において、組み付け箇所検出手段により検出された組み付け箇所、工具選別手段により選別された工具、および組立順序設定手段により設定された組立順序に基づいて、組立合成部品の組立条件が記録された組立作業書を作成する組立作業書作成手段を備えるものである。請求項 5 に記載の発明では、組立合成部品の組立に用いるすべての組立工具が干渉しない場合には、組立合成部品のすべての組立順序および使用する組立工具などの組立条件が記録されている詳細な組立作業書を作成する。

【0012】なお、本発明の構成を説明する上記課題を解決するための手段の項では、本発明を分かり易くするために本発明の一実施の形態の図を用いたが、これにより本発明が一実施の形態に限定されるものではない。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図 1 ～ 1 2 を用いて本発明の一実施の形態について説明する。図 1 は本発明による組立工具の干渉チェック装置の一実施の形態のブロック構成図である。図 1 において、符号 1 は周知の 3 次元 CAD システムであり、組立合成部品の 3 次元形状に関する機構設計データを入力するための不図示のキーボードやマウス等を備えている。3 次元 CAD システム 1 は、作業者により入力された組立合成部品に関する機構設計データに基づいて、組立合成部品を構成する各部品の形状データと、部品相互間の位置関係および各部品の組立順序に関するデータ（以下、組立データと呼ぶ）とを出力する。

【0014】2 は 3 次元 CAD システム 1 から出力された各部品の形状データを格納する形状データ格納部である。形状データ格納部 2 には、B - r e p s と呼ばれるモデルの幾何形状データの他に、孔やボス等の部品の特徴を表すいわゆるフィーチャデータが格納されている。

【0015】図 2 は形状データ格納部 2 に格納されているフィーチャデータの一例を示す図、図 3 に示す部品のフィーチャデータの例を示している。図 2 のように、フィーチャデータは、各部品を識別する番号である「部品番号」と、各部品が有する孔やボスを識別する番号である「フィーチャ番号」と、孔やボスなどの種別を示す

「種別」と、孔やボスなどの位置を示す「位置」の各情報を備えている。

【0016】図1に戻って、符号3は3次元CADシステム1から出力された組立データを格納する組立データ格納部であり、図4に示すように、組み付け順番を示す「結合番号」と、組み付け部品を識別する番号である「部品番号」と、組み付け箇所を示す「位置決め箇所」と、組み付け方法を示す「位置決め条件」の各情報を備えている。なお、図4は図3に示す部品を組み付ける際の組立データの一例を示している。図4の例を簡単に説明すると、まず結合番号K1では、部品1001のボスB1を部品1002の孔H1の中央部に位置決めして部品1002の孔H1に部品1001のボスB1を嵌合させ、次に結合番号K2では、部品1002の辺E2と部品1003の辺E2とを面一にして部品1002の孔H3と部品1003の孔H1とを位置合わせするものである。

【0017】図1に戻って、符号4は後述する図6、7の処理に従って組立工具の干渉チェックと組立作業書の作成とを行う制御装置、5は各部品の組み付けに共通して使用可能なボルト、ナットおよびワッシャ等の各種の部品に関するデータを格納する共通部品データ格納部、6は各部品の組み付けに使用可能な各種の工具に関するデータを格納する工具データ格納部である。工具データ格納部6には、複数種類の工具の簡易モデルが格納されている。図5は工具の簡易モデルの一例を示す図である。簡易モデルは、工具の種類およびサイズを考慮に入れて作成され、かつ人間の手も工具の一部とみなして人間の手が置かれる範囲(図5の斜線部)もモデル化している。

【0018】図6、7は制御装置4の処理動作を示すフローチャート、図8は組立合成部品の斜視図、図3は組立合成部品を構成する各部品の斜視図であり、以下これらの図に基づいて本発明の一実施の形態の動作を説明する。なお、制御装置4は、使用者が組立合成部品に関する機構設計データを3次元CADシステム1に入力した後に、図6、7の処理を開始するものとする。

【0019】図6のステップS1では、形状データ格納部2に格納されている各部品の形状データと、組立データ格納部3に格納されている組立データとを読み込む。なお、形状データ格納部2と組立データ格納部3に複数種類の組立合成部品に関するデータが格納されている場合には、そのうちの1種類の組立合成部品に関する形状データおよび組立データを読み込む。

【0020】ステップS2では、ステップS1で読み込んだ組立データに登録されていない組み付け箇所も含めたすべての組み付け箇所を検出し、新たに検出した組み付け箇所を図4に示す組立データに追加登録する。具体的には、ステップS1で読み込んだデータに基づいて、組立合成部品を構成する各部品ごとにその部品に面接触

する全部品を抽出し、孔位置またはボス位置が等しく、かつ孔やボスの形状が等しい組み付け箇所が他にあるかを検出する。

【0021】例えば、図9は図3(a)に示す部品1001と図3(b)に示す部品1002とを組み付けた状態を示す図である。図示のように、部品1001と部品1002は面接触しており、部品1001の孔H1と部品1002の孔H2は同一位置にあり、かつ孔径も等しいため、上記ステップS2によって新たに組み付け箇所と判断される。一方、部品1002の他の孔1002-H3、H4は部品1001側に孔もボスもないため、組み付け箇所とは判断されない。このように、図9の場合、図示のJ1、J2が組み付け箇所であり、このうち符号J1についてはステップS1で読み込んだ組立データにすでに登録されているため、図6のステップS2ではJ2のみが新たな組み付け箇所として組立データに追加登録される。

【0022】次に図6のステップS3では、ステップS2で検出した全組み付け箇所のそれぞれについて、組み付け時に工具を使用するか否かを判定する。例えば、図8の組立合成部品の組立を行う場合、組み付け箇所J1は図3(a)に示す部品1001のボスB1を図3

(b)に示す部品1002の孔H1に嵌合させるだけであり、工具を使用しないため、図6のステップS3の判定は否定される。一方、組み付け箇所J2は部品1001の孔H1と部品1002の孔H2とを工具を用いてボルトで固定するため、ステップS3の判定は肯定される。

【0023】ステップS3の判定が肯定されるとステップS4に進み、組み付け箇所の孔径および孔の深さ等を考慮に入れて工具の種類を決定し、決定した工具が工具データ格納部6に格納されているかを検索する処理を開始する。ステップS5では、ステップS4で決定した工具に対応するデータが工具データ格納部6に存在するか否かを判定する。存在しなければステップS6に進み、ステップS4で決定した工具に関するデータを工具データ格納部6に新たに格納(追加登録)する。前述したように、工具データ格納部6に格納されている各工具に関するデータは簡易モデル化されており、予め指定されたパラメータを入力するだけで新たな工具に関する簡易モデルが作成されて工具データ格納部6に追加登録される。

【0024】ステップS5の判定が肯定された場合、またはステップS6の処理が終了した場合にはステップS7に進み、図10に示すような組み付け箇所と使用工具との関係を表すリスト(以下、組み付けリストと呼ぶ)を作成する。図10の組み付けリストは、図8の組立合成部品の組立を行う例を示しており、データの1段目には、「工具番号」および「金具番号」が「0」と記載されているが、これは何も工具を使用せずに組み付けを行

うことを示している。図 10 に沿って組立順序を順に説明すると、まず、図 3 (a) に示す部品 1001 のボス B1 を図 3 (b) に示す部品 1002 の孔 H1 に嵌合し、同時に部品 1001 の孔 H1 と部品 1002 の孔 H2 とを、工具番号 D8 の工具と金具番号 B4 の金具とを用いて固定する。次に、部品 1002 の孔 H3 と部品 1003 の孔 H1 とを、工具番号 D8 の工具と金具番号 B3 の金具とを用いて固定し、同時に部品 1002 の孔 H4 と部品 1003 の孔 H2 とを、工具番号 D8 の工具と金具番号 B3 の金具とを用いて固定する。

【0025】図 6 のステップ S7 の処理が終了するとステップ S8 に進み、組立合成部品を構成する全部品に関する組み付けリストが作成されたか否かを判定する。まだ全部品に関する組み付けリストが作成されていない場合にはステップ S3 に戻り、全部品に関する組み付けリストが作成された場合には図 7 のステップ S9 に進む。ステップ S9 では、ステップ S7 で作成した組み付けリストに基づいて、各部品および工具を組み付け順に配置する。この場合、ディスプレイ上などに配置結果を表示する。

【0026】例えば、図 3 に示す部品 1001 の孔 H1 と部品 1002 の孔 H2 とを組み付ける場合、図 11 に示すように部品 1002 の孔 H2 にボルトの先端 S を位置決めし、ボルトの後端部に工具 I を配置する。また、組み付け方向は、貫通孔の位置および方向に基づいて定める。図 11 の場合、矢印 N の方向が組み付け方向を示す。

【0027】図 7 のステップ S9 の処理が終了するとステップ S10 に進み、工具と部品、および部品同士の干渉チェックを行う。ここでは、工具や部品が干渉していることが一目でわかるように、チェック結果を不図示のディスプレイに表示する。ステップ S11 では、干渉するか否かを判定し、干渉する場合にはステップ S12 に進んで組立順序を一部または全部変更し、新たな組立順序に基づいてステップ S7 で作成したリストを修正した後ステップ S9 に戻り、修正により影響の出る組み付け工程まで戻って再度干渉チェックを行う。

【0028】例えば、図 12 は図 10 のリストに従って各部品の組み付けを行ったときに、部品 1003 を組み付ける際に工具が部品 1001 に干渉する例を示している。干渉する場合には、ステップ S9 で作成したリストに図示のように「*」マークが付けられ、どこで干渉が起こったのか一目でわかるようにする。なお、互いに干渉する部品をディスプレイ上に反転表示等してもよい。上記ステップ S12 では、ディスプレイに表示された干渉結果に基づいて図 13 に示すような新たな組み付けリストを作成する。

【0029】一方、ステップ S11 で干渉しなかったと判定されるとステップ S13 に進み、ステップ S1 で選択した組立合成部品の組立が終了したか否かを判定し、

まだ終了していない場合にはステップ S9 に戻り、終了した場合にはステップ S14 に進む。ステップ S14 では、すべての組立合成部品の組立が終了したか否かを判定し、まだ組立の終わっていない組立合成部品がある場合にはステップ S1 に戻り、すべての組立合成部品について組立が終了した場合にはステップ S15 に進む。ステップ S15 では、ステップ S12 で修正されたリストに基づいて組立作業書を作成して処理を終了する。

【0030】このように、本実施の形態では、3次元 CAD システム 1 から出力される各種データに基づいて組立合成部品中のすべての組み付け箇所を検出した後に、組み付けに使用する工具類や金具類を選別し、組み付け箇所と使用工具との関係を示すリストを作成する。次に、組み付け箇所に工具を配置したときにその工具が組立済の部品と干渉するか否かをチェックし、干渉する場合には組み付け順序を変更する。すべての部品の全組み付け箇所について各工具が干渉しなくなるまで干渉チェックを繰り返し、干渉する工具がなくなれば組立作業書を作成する。

【0031】以上により、実際に組立合成部品の組立を行うことなく、3次元 CAD システム 1 からの出力データに含まれていないデータも含めた詳細な組立作業書が得られるため、試作を行う必要がなくなり、製品開発に要する時間を短縮できる。また、工具の干渉チェックを行った結果に基づいて組立作業書を作成するため、信頼性の高い組立作業書が得られる。さらに、3次元 CAD システム 1 から出力されるデータを有効利用して組立作業書を作成するため、短時間で組立作業書を作成できる。

【0032】図 6、7 の処理において、工具と部品、あるいは部品同士が干渉すると判断された場合に、手動により対話的に組立順序を変更してもよく、あるいはソフトウェア処理により自動的に組み立て順序を変更してもよい。また、干渉すると判断された場合に、組立順序を変えるだけでなく、工具の種類を変えてもよい。

【0033】このように構成した一実施の形態にあっては、図 6 のステップ S2 が組み付け箇所検出手段に、図 6 のステップ S4 が工具選択手段に、図 6 のステップ S7 が組立順序設定手段に、図 7 のステップ S10、S11 が干渉チェック手段と、図 7 のステップ S12 が組立順序修正手段に、図 7 のステップ S15 が組立作業書作成手段に、それぞれ対応する。

【0034】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、3次元 CAD システムから出力される部品形状データと各部品の位置関係および組立順序を示すデータとに基づいて部品の組み付けに使用する組立工具を選別した後、選別された組立工具のすべてが組立済の部品と干渉しないように各部品の組立順序を定めるため、実際に組立合成部品を試作しなくても最適な組立順序を検出で

き、開発コストを低減できるとともに、開発期間を短縮できる。また、3次元CADシステムからの出力データを有効利用して組立順序を定めるため、短時間で最終的な組立順序を得ることができる。請求項3に記載の発明によれば、予め用意した工具データを用いて組立工具の選別を行うため、簡易かつ迅速に組立工具を選別できる。請求項4に記載の発明によれば、工具の種類およびサイズに関する情報や、各工具を使用する際に人間の手が置かれる範囲に関する情報を工具データに含めるため、各工具を使用したときに他の部品と干渉するかどうかを正確かつ迅速に判断できる。請求項5に記載の発明によれば、工具が干渉なくなると詳細な組立条件を記録した組立作業書を作成するため、この組立作業書だけで組立部品を製造できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による組立工具の干渉チェック装置の一実施の形態のブロック構成図。

【図2】形状データ格納部に格納されているフィーチャデータの一例を示す図。

【図3】図2のフィーチャデータに対応する部品の斜視図。

【図4】組立データ格納部に格納されている組立データの一例を示す図。

【図5】工具の簡易モデルの一例を示す図。

【図6】制御装置の処理動作を示すフローチャート。

【図7】図6に続くフローチャート。

【図8】組立合成部品の斜視図。

【図9】図3に示す部品1001、1002を組み付けた状態を示す図。

【図10】組み付けリストの一例を示す図。

【図11】各部品および工具を組み付け順に配置した状態を示す図。

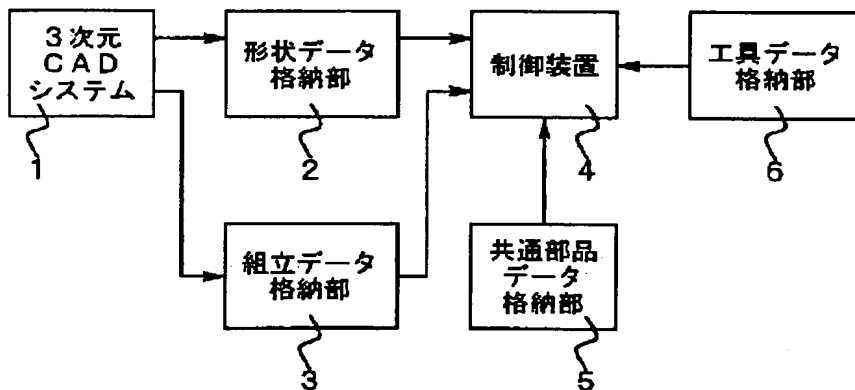
【図12】組み付けリストに基づいて組み付けた際に工具が部品に干渉した状態を示す図。

【図13】修正した組み付けリストの一例を示す図。

【符号の説明】

- 1 3次元CADシステム
- 2 形状データ格納部
- 3 組立データ格納部
- 4 制御装置
- 5 共通部品データ格納部
- 6 工具データ格納部

【図1】



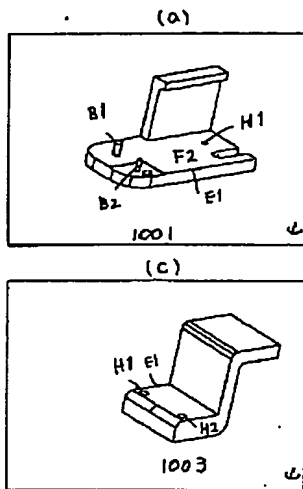
【図2】

部品番号	フィーチャ番号	種類	位置
1001	1001-H1	孔	1001-F2
	1001-B1	ボス	1001-F2
	1001-B2	ボス	1001-F3
1002	1002-H1	貫通孔	1002-F1
	1002-H2	孔	1002-F2
	1002-H3	孔	1002-F2
	1002-H4	孔	1002-F2
1003	1003-H1	貫通孔	1003-F2
	1003-H2	貫通孔	1003-F2
⋮	⋮	⋮	⋮

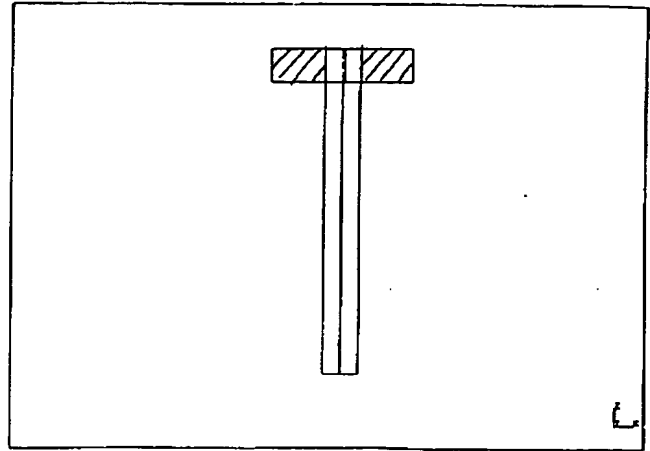
【図4】

結合番号	部品番号	位置決め箇所	位置決め条件
K1	1001	1001-B1	CENTER ANG(1001-E1*1002-E1)=0.0
	1002	1002-H1	
K2	1002	1002-H3	CENTER ANG(1002-E2*1003-E2)=0.0
	1003	1003-H1	
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮

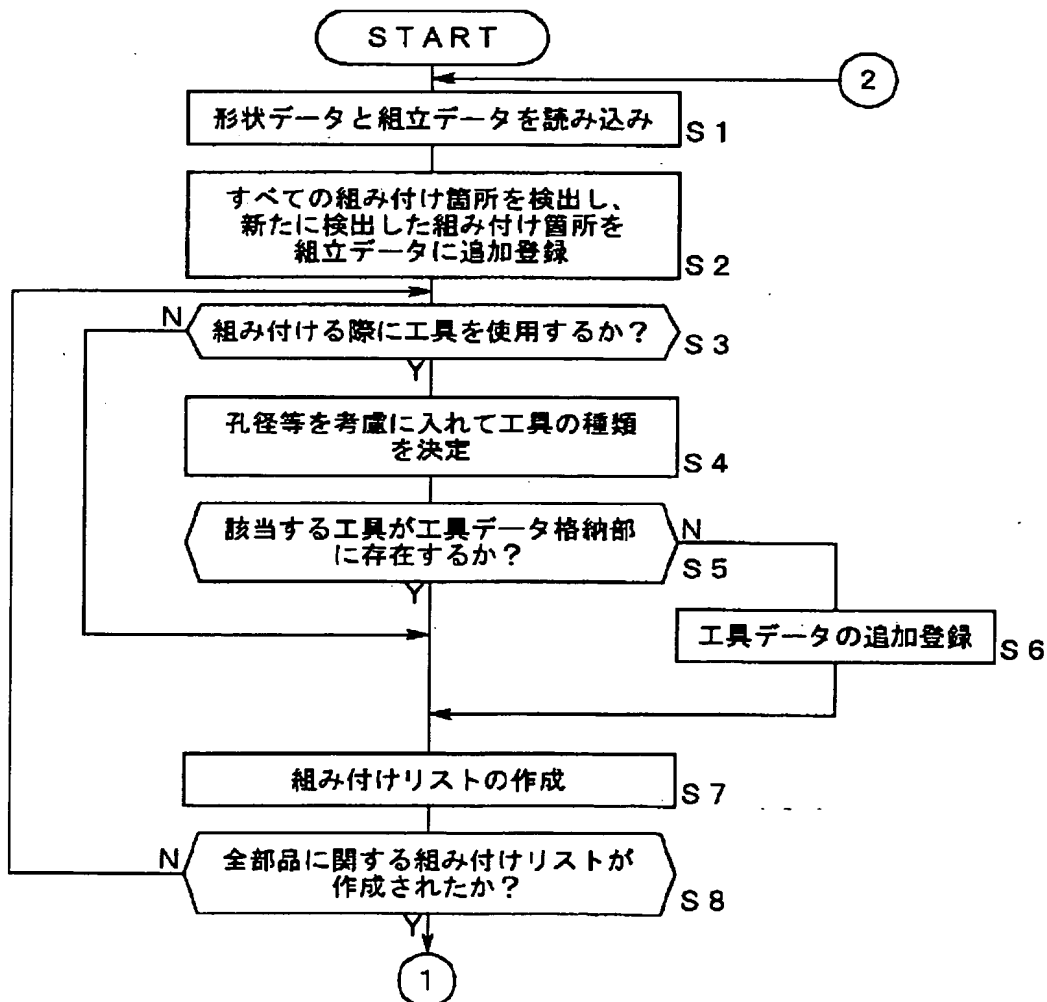
【図3】



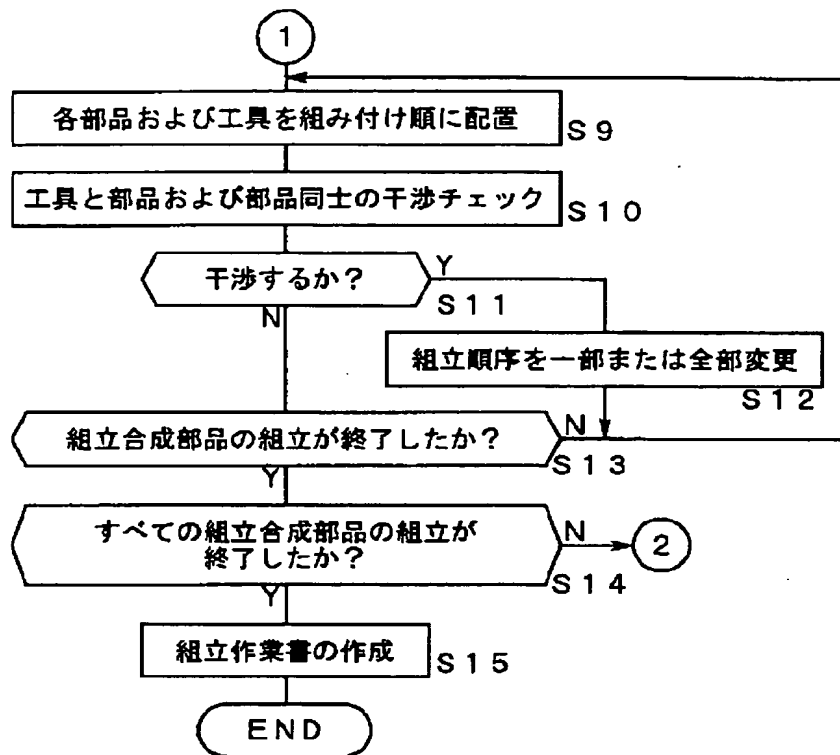
【図5】



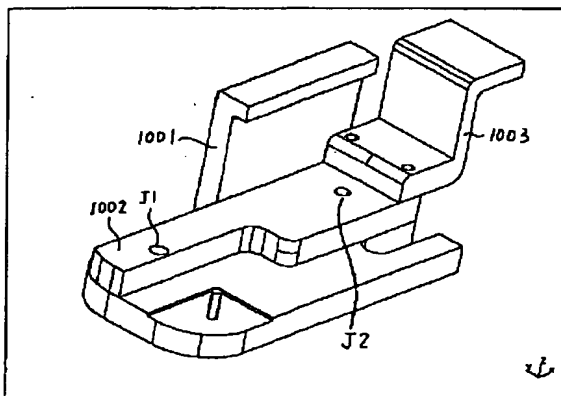
【図6】



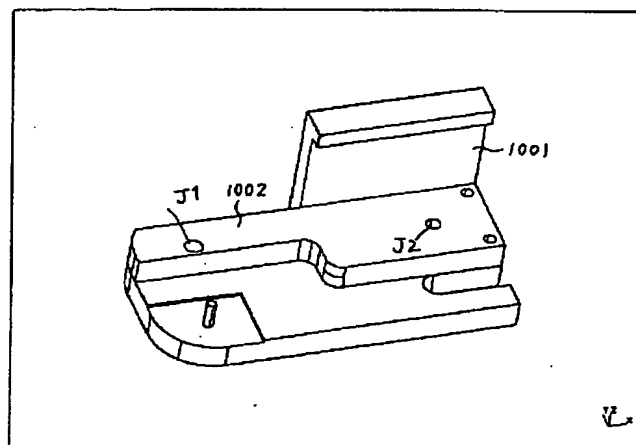
【図 7】



【図 8】



【図 9】



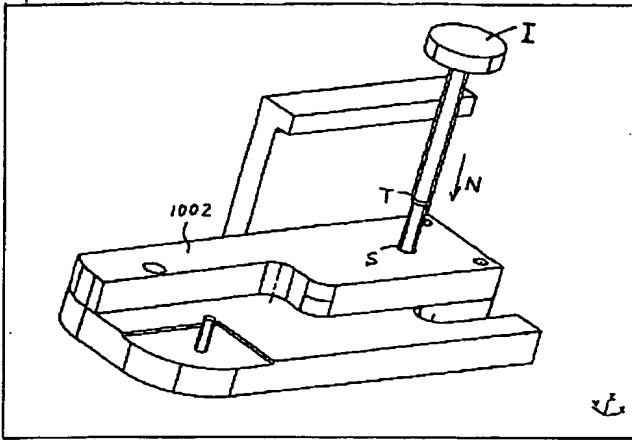
【図 10】

組立順序	組立番号	部品	組み付け番号	組み付け部	工具番号	金具番号
1	A1	*1001	J1	1001-B1 1002-H1	0	0
		1002	J2	1001-H1 1002-H2	D8	B4
* 2	* A2	1002	* J3	1002-H3 1003-H1	D8	B3
		1003	J4	1002-H4 1003-H2	D8	B3

【図 13】

組立順序	組立番号	部品	組み付け番号	組み付け部	工具番号	金具番号
1	A2	1002	J3	1002-H3 1003-H1	D8	B3
		1003	J4	1002-H4 1003-H2	D8	B3
2	A1	1001	J1	1001-B1 1002-H1	0	0
		1002	J2	1001-H1 1002-H2	D8	B4

【図 1 1】



【図 1 2】

